

# QURUTMA-SUVARMA SİSTEMLƏRİNİN AVTOMATLAŞDIRILMASI ÜÇÜN İDARƏEDİCİ TEXNOLOJİ PARAMETRLƏRİN TƏDQIQI

Q.Q.BAYRAMOV, H.M.ƏHMƏDOV  
Azərbaycan ET Hidrotexnika və Meliorasiya İnstitutu

**Q**urutma-suvarma sistemlərində avtomatlaşdırılmanın tətbiqi bir neçə üsulla aparıla bilər. Bunlardan ən geniş yayılmışı elektrik enerjisi ilə və hidravlik üsulla avtomatlaşdırılmaqdır.

Qurutma-suvarma sistemlərində avtomatlaşdırmanı tətbiq edərkən nəzərdə tutmaq lazımdır ki, əgər avtomatlaşdırma zamanı elektrik enerjisindən və xüsusi vericilərdən istifadə edilmirsə, onda digər üsullar üçün avtomatik nizamlaşmanın blok-sxemi tərtib edərkən istifadə ediləcək bir sıra problemlər şərti xarakter daşıyacaqlar. Bu baxımdan tədqiqat işinin ilkin mərhələsində hidravlik üsulla avtomatlaşdırma tətbiq edərkən qrunut suyunun müxtəlif səviyyələrinə uyğun başlanğıc məlumatlar bilavasitə suyun öz təsiri və izafi axını ilə xarakterizə olunduğundan, nisbi xarakterli şərti göstəricilər kimi qəbul edilməlidirlər.

Qrunut suyunun səviyyəsinin ikitərəfli nizamlaşmasında idarəedici parametrlərin araşdırılmasının blok-sxemi 1 sayılı şəkildə göstərilmişdir.

Qrunut suyu səviyyəsinin ikitərəfli nizamlaşmasında idarəedici parametrlərin araşdırılmasının blok-sxeminə  $h_1$ ,  $h_2$  və  $h_3$  göstəriciləri uyğun olaraq qrunut suyunun minimal, nominal və maksimal səviyyələridir.

Blok-sxemdən göründüyü kimi, əgər qrunut suyunun səviyyəsi maksimal ( $h_3$ ) deyilsə, onda qrunut suyunun səviyyəsi nominal  $h_2$  olduğu zənn edilməlidir. Əgər bu məlumatda təmin edilməzsə, onda qrunut suyunun

səviyyəsinin minimal ( $h_1$ ) olduğu müəyyən edilir.

Qrunut suyu maksimal  $h_3$  səviyyəsində olduqda, bitkinin normal becərilməsi üçün zərərli olan bu suyun torpaqdan qovulması tələb olunur. Bu zaman müəyyən avtomatik qurğunun köməyi ilə qrunut suyu drenajdan buraxılmalıdır [1]. Həmin dövrdə bu sudan digər sahələrin suvarılması üçün istifadə edilə bilər və ya su ehtiyatı kimi çənlərə, hovuzlara yığılaraq saxlanılır. Ehtiyac olmadıqda isə bu su kollektora axıdılır.

Qrunut suyu nominal  $h_2$  səviyyəsində olduqda, bu zaman bitkinin normal inkişafı üçün torpaqda su təminatı optimal miqdarda olur və izafi su qurğudan sərbəst axıdılaraq lazımi məqsədlər üçün istifadə edilə bilər.

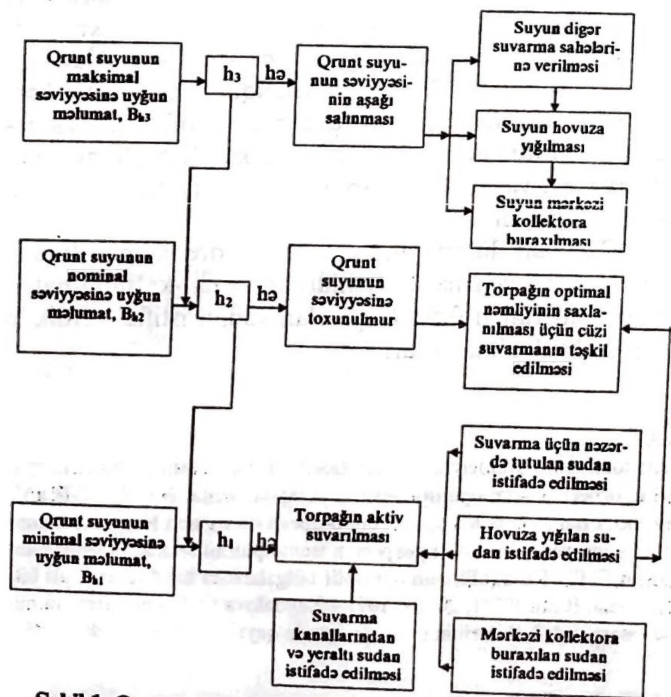
Qrunut suyu minimal  $h_1$  səviyyəsində olduqda isə, torpaqda su çatışmazlığı, bitkinin inkişafına mənfi təsir göstərəcəyindən, müxtəlif su ehtiyatlarından və suvarma texnologiyasından istifadə etməklə torpağın aktiv suvarılması təmin edilməlidir.

Biz yuxarıda qurutma -suvarma sistemlərində qrunut suyunun ikitərəfli nizamlaşmasında yalnız tənzimlənən parametrləri nəzərdən keçirdik. Ancaq qeyd etmək lazımdır ki, bu parametrlərdən başqa sistemin avtomatlaşdırılmasında başqa idarəedici (işə salma, saxlama, tormozlama, açma-bağlama, müəyyən bucaq döndərmə, qalxma-düşmə və s.) səviyyə, sərf, təzyiq, torpaqda nəmlik və s. kimi parametrlər haqqında avtomatlaşdırmanın ayrı-ayrı mərhələlərində toxunulmalıdır. Qurutma-suvarma sistemlərində avtomatik tənzimləmənin tətbiqi üçün onun ümumi blok-sxemi işlənilib hazırlanmışdır. Həmin blok-sxemin tətbiqi qurutma-suvarma sistemlərində bir çox variantlarda müxtəlif üsullarla yerinə yetirilə bilər. Ona görə də birinci növbədə həmin blok-sxemi ümumi şəkildə nəzərdən keçirək (şəkil 2).

Avtomatik tənzimləyici ilə tənzim obyektini birlikdə avtomatik tənzim sistemini təşkil edir. Göründüyü kimi sistem əsasən tənzim obyektindən (qurutma-suvarma sistemindən), avtomatik tənzimləyicidən və proqram quruluşdan (və ya operatorndan) ibarət olan qapalı bir sistemdir. Tənzim sisteminin çıxışı ilə girişi arasında yaradılan əsas əlaqəyə baş əks əlaqə deyilir.

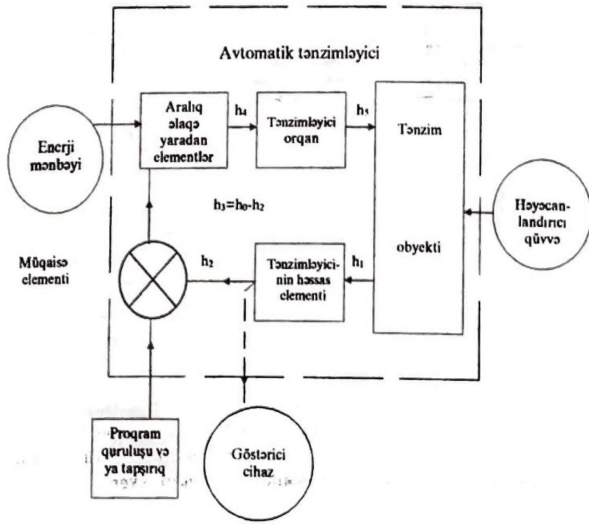
Burada qrunut suyunun səviyyəsinin ( $h_1$ ) sabit saxlanılması və ya hər hansı bir qanun üzrə dəyişdirilməsi tələb olunan tənzim parametridir. Tənzim parametrlərini verilmiş qiymətinə qaytarmaq üçün tənzimləyicinin obyektə etdiyi təsir signalı  $h_5$ -ə idarə etmə signalı adlanır. Tənzim parametrlərinin cari qiymətilə verilmiş qiyməti arasındakı fərqə xəta signalı deyilir.

Tənzim prosesi təsirlərin qapalı kontur üzrə bir maneədən digərinə verilməsilə xarakterizə olunur. Bu



Şəkil 1. Qrunut suyu səviyyəsinin ikitərəfli nizamlaşmasında idarəedici parametrlərin araşdırılmasının blok-sxemi.  $h_1$ ,  $h_2$  və  $h_3$  - uyğun olaraq, qrunut suyunun minimal, nominal və maksimal səviyyələridir





Şəkil 2. Avtomatik tənzimləmə sisteminin blok-sxemi

prosesdə iştirak edən bütün fiziki parametrlər ( $h_1$ ,  $h_2$ ,  $h_3$ ,  $h_4$ ,  $h_5$ ) bir birindən asılıdır və bir birinə təsir edir. Odur ki, biz bu prosesə sistemin ayrı-ayrı mərhələlərində gedən proseslərin cəmi kimi yox, tam bir dövrü proses kimi baxmalıyıq. Tənzim sistemlərini təşkil edən elementləri bir istiqamətli elementləri kimi, yəni siqnalı yalnız bir tərəfə buraxmaq qabiliyyətinə malik olan elementlər kimi nəzərdə tutulur. Belə ki, elementin çıxış parametrlərini dəyişməsinin girişə təsir edə bilmədiyini qəbul edirik.

Tənzim sistemlərinin ayrı-ayrı elementləri sistemdən kənarda baxıla bilməz.

Beləliklə, tənzim prosesində təsirlərin qapalı kontur üzrə bir elementdən digərinə verilməsi avtomatik tənzim sisteminin əsasını təşkil edir. Elementlərin bir-birinə etdiyi təsirlərə, yəni  $h_1$ ,  $h_2$ ,  $h_3$ ,  $h_4$  və  $h_5$  parametrləri ilə ifadə olunan bütün təsirlərə tənzim sisteminin daxili təsirləri deyilir. Lakin qapalı kontur təşkil edən bu daxili təsirlərdən başqa sistem, xarici mühitlə də müəyyən əlaqədə olur, yəni sistemə xaricdən müəyyən qüvvələr təsir edir ki, bunlara da xarici təsirlər deyilir. Xarici təsirlərdən biri əl ilə və ya proqram quruluşundan tənzimləyicinin girişinə verilən  $h_0$  siqnalıdır (şəkil 2). Bu giriş siqnalına tapşırıq deyilir. Əgər sistem əvvəldən bir dəfə sazlanıbsa və nəzərdən keçirdiyimiz tənzim prosesində  $X_0$  tapşırığı dəyişməyərək sabit qalarsa, onda sistemin bu yerində xarici təsirin olmadığını nəzərə alacağıq. Xarici təsirə misal, qurunt suyunun səviyyəsinin dəyişmə diapazonunun meyillənməsindən asılı olaraq avtomatik tənzimləyicinin əks yükünün operator tərəfindən yerdəyişməsinin aparılmasıdır. İndi qurutma-suvarma sisteminə yuxarıda göstərilən avtomatik tənzimləmənin blok-sxeminin elementlərinin bir-birinə təsirinə nəzərdən keçirək. Tutaq ki, qurunt suyunun səviyyəsi (obyektdə) dəyişməyə başlayır (qalxır və ya enir). Bu zaman  $h_1$  kəmiyyəti tənzimləyicinin həssas elementi vasitəsilə müqaisə elementinə  $h_2$  təsir edir, eyni zamanda bunu yerli göstərici cihazla göstərir. Həmin

təsir siqnalı proqram quruluşu və ya tapşırıq siqnalı  $h_0$ ,  $h_2$  ilə müqaisə olunaraq nəticəsi  $h_3 = h_0 - h_2$  aralıq əlaqə yaradıcı elementə verilir. Aralıq elementin çıxışında  $h_4$  kəmiyyəti tənzimləyici orqana təsir göstərərək tənzim parametrini verilmiş qiymətə qaytarmaq üçün tənzimləyicinin obyektə etdiyi  $h_5$  təsirinə, yəni idarəetmə siqnalını, yaradır. Bu siqnalın işarəsindən asılı olaraq qurunt suyunun səviyyəsi normadan artıq olduqda drenaj və kollektorun şlyuzunu və ya klapanını açır, az olduqda isə bağlı saxlayır. Avtomatik nəzarət, idarəetmə və tənzimləmə sistemlərinin birlikdə istehsalata tətbiqi, texnoloji prosesin tam avtomatlaşdırılmasına imkan yaradır. Ona görə də, 1996-2000-ci illərdə qurutma-suvarma sistemlərinin avtomatlaşdırılması məsələlərinin həllinin bir hissəsi aşağıdakı ardıcılıqla yerinə yetirilmişdir.

Qurutma-suvarma sistemlərinin avtomatlaşdırılması üçün drenaj axınının ikitərəfli nizamlanmasında yerli avtomatik tənzimləmə qurğusunun sxemi və konstruksiyası işlənilib hazırlanmış, laboratoriya şəraitində sınaqdan çıxarılmış, sistemin texnoloji idarəedicilərin parametrləri müəyyənləşdirilmiş, yüksək əl əməyi tələb edən işləri ixtisara salan, izafi su itkisinin qarşısını alan şırım suvarma üsulunun mexanikləşdirilməsinin və avtomatlaşdırılmasının texnoloji ardıcılığının blok-sxemi işlənilmiş, avtomatik nəzarət (teleölçmə) sisteminin, avtomatik tənzimləmə, avtomatik idarəetmə sistemlərinin blok-sxemləri və yerli avtomatikanın bəzi idarəetmə, nəzarət, tənzimləmə elementlərinin prinsipial sxemləri işlənilib hazırlanmışdır.

Yuxarıda göstərilmiş ayrı-ayrı istiqamətlər üzrə işlənilib hazırlanmış qurutma və suvarma sistemlərinin avtomatlaşdırılmasının blok-sxemlərinin əsasında qurunt suyu səviyyəsinin ikitərəfli nizamlanmasında drenajın işinin və suvarmanın tam avtomatlaşdırılmasının və texniki vasitələr kompleksinin struktur sxemi işlənilib hazırlanmışdır. Həmin struktur sxemdən (şəkil 3) göründüyü kimi idarə olunan (qurutma və suvarma sistemindən) obyektə onun vəziyyətini xarakterizə edən ilkin məlumat daşıyan siqnallar müxtəlif датчикlərdən, çeviricilərdən və ötürücülərdən 1; 1; 2; 2 vasitəsi ilə rabitə kanalına verilir. Həmin siqnallar dispetçer məntəqəsində qəbul edicilər vasitəsilə qəbul edilərək idarəedicilərin hesablaması texnikasının girişinə daxil olur. Lazım gələrsə texnoloji prosesin tam həcmdə olmayan ən vacib parametrləri haqqında bəzi məlumatlar texnoloq-operatorun pultunda yerləşdirilmiş analoji quruluşa 3 verilir. Həmin pultda mnemosxema şəklində 4 yerinə yetirilmiş quruluşa isə fasilələli siqnallar (məlumatlar) daxil olur. Bütün bu siqnallar özlərində qurunt suyunun səviyyəsi, torpaqda nəmlik, suvarma kanallarında, novlarda, kollektorlarda, drenlərdə, müşahidə quyularında suyun səviyyəsi, səviyyələr fərqi və qəza halları, aqreqatların, suvarma maşınlarının işləyib-isləməməsi, siyirtmənin açıq və ya bağlı olması və s. haqqında məlumatları daşıyaraq idarəetmə məntəqəsində uyğun quruluşlara ötürülür.



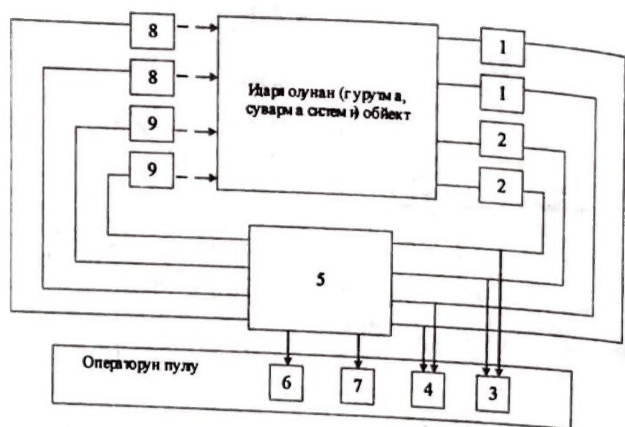
Texnoloq-operator lazım olan məlumatları müxtəlif quruluşlarda 7 kompənövka edir. Bu quruluşlara ekranlı pultlar, çap etmə və s. avadınlıqlar daxildir.

Texnoloq-operator fasiləsiz olaraq idarəetmə və hesablama texnikası ilə təmasda olaraq texnoloji parametrlərin qiymətləri haqqında məlumatları sorğu vasitəsilə əldə edərək, xüsusi quruluşun 6 köməyi ilə idarəetmə və hesablama texnikasına, avtomatlaşdırılmış sistem tərəfindən hər hansı səbəbdən texnoloji prosesin gedişində nəzarət olunmayan parametrlərin qiymətlərinə yeni dəyişikliklər edir və müəyyən tapşırıqlar verir.

İdarəolunan obyektə bütün məlumatlar toplanıb işləndikdən sonra texnoloq operatorun idarəetmə qərarına və ya idarəetmə və hesablama texnikasının yaddaşındakı idarəetmə alqoritminə uyğun idarə olunan obyektə (müxtəlif idarəetmə) təsirlər göstərilir. Bu təsirlər icra orqanlarına 8; 8; 9; 9 blokların vasitəsilə fasiləli və ya analoji quruluşların köməyi ilə yerinə yetirilir. Yəni idarəetmə məntəqəsindən texnoloq-operatorun pultundan idarəetmə əmrinin siqnallarının çevirici, ötürücü vasitəsilə rabitə kanalına verir.

Həmin siqnal idarə olunan (qurutma və suvarma sisteminin) obyektin 8; 8; 9; 9 blokları vasitəsi ilə qəbul olunur, çeviricilərdən keçərək icra orqanlarına təsir göstərir.

Qurutma və suvarma sistemlərində həmin idarə-



Şəkil 3. Qrunt suyu səviyyəsinin ikitərəfli nizamlanmasında drenajın işinin və suvarmanın avtomatlaşdırılmasının texniki vasitələrin kompleksinin və ümumi idarəetmənin baş struktur sxemi

dici siqnallara kollektor-drenaj sistemlərində şlyuzların açılıb-bağlanması, aqreqatların, suvarma maşınlarının işə salınması, dayandırılması və s. icra orqanlarına təsir və eləcə də yerli avtomatikanın, tənzimləyicilərin tapşırığının dəyişdirilməsi daxildir.

Beləliklə, aparılan tədqiqatlardan əldə edilən nəticələrə əsasən qurutma və suvarma sistemlərində qrunt suyu səviyyəsinin ikitərəfli nizamlanmasında drenajın işinin və suvarmanın avtomatlaşdırılmasını tam təmin etmək mümkün olur.

1. Bayramov Q.Q., Əhmədov H.M., İlyasov F.A. Drenaj axının səviyyəsinin ikitərəfli tənzimləyən qurğu. Bakı Azərbaycan Aqrar elmi jurnalı, 1996, № 5-6, səh. 87-88

ƏDƏBİYYAT

## MÜASİR TƏSƏRRÜFATÇILIQ ŞƏRAİTİNDƏ SİFONLARLA SUVARMANIN TEXNOLOGİYASI

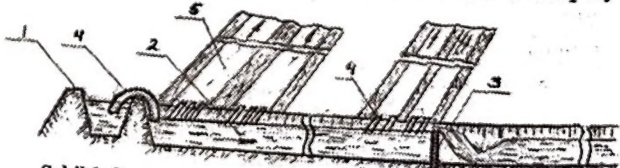
F.Ə. ƏHMƏDOV, texnika elmləri namizədi

Kənd təsərrüfatı bitkilərinin suvarma rejimi müəyyənləşdirildikdən sonra əsas məsələlərdən biri suvarma suyunun sahəyə suvarma rejiminə uyğun verilməsidir. Suvarma üsulu və suvarma texnikası düzgün əsaslandırıldıqda kənd təsərrüfatı bitkilərinin suvarma rejiminə uyğun olan suvarma suyunu, istənilən vaxtda, tələb edilən normada suvarılacaq sahəyə vermək mümkün olur. Bu iş öz növbəsində suvarılan sahələrdə bitkinin normal inkişafı üçün əlverişli şərait yaradır.

Müvəqqəti və ya ox arxdan suyun sifonlar vasitəsilə şırımlara verilməsində arakəsmələrdən istifadə olunur. Arakəsmələr müvəqqəti və ya ox arxda suyun səviyyəsini sifonların normal işini təmin edə bilən hüdduda saxlamağa imkan verir. Arakəsmələr en kəsik formaları üçbucaq və trapes şəklində olmaqla qalınlığı 1,5-2,0mm olan dəmir lövhədən hazırlanır. Arakəsmənin torpağa basılan hissəsi yanlarından çəp kəsilir, bu da onun torpağa basılmasını asanlaşdırır.

Sifonların şırımlara düzülməsini arakəsmələrin yanından başlayaraq, müvəqqəti və ya ox arx boyunca davam etdirmək lazımdır. Şırımlara su vermək üçün sifonları müvəqqəti və ya ox arxlara suvarma qabağı dövrə düzmək lazımdır. Sifonları düzməzdən qabaq biyefin uzunluğu təyin edilməlidir.

Biyefin tələb olunan uzunluğu elə seçilməlidir ki, o uzunluq sifonların işləməsi üçün normal şərait yarada bilsin. Yəni burada yaranan başqa sifonları bərabər miqdarda su ilə təmin edə bilsin. Biyefin uzunluğu müvəqqəti və ya ox arxın mailliyindən asılı olaraq təy-



Şəkil 1. Suvarma suyunun sifonla şırımlara verilməsi. 1- daimi arx; 2 - müvəqqəti və ya ox arx; 3 - arakəsmə; 4 - sifon; 5 - şırım.